

MENDORONG PERKEMBANGAN TEKNOLOGI MATERIAL MELALUI PROSES INOVASI TEKNOLOGI

Kemal Masduki

Masyarakat Material Indonesia

ABSTRAK

MENDORONG PERKEMBANGAN TEKNOLOGI MATERIAL MELALUI PROSES INOVASI TEKNOLOGI. Terjadinya globalisasi dan pesatnya penggunaan teknologi informasi mengakibatkan persaingan di industri semakin canggih. Hal ini juga memacu meningkatnya inovasi dalam teknologi industri. Kondisi inovasi teknologi material di Indonesia masih lemah karena faktor ketersediaan dana, sumber daya manusia, dan penguasaan teknologi yang baru dalam tingkat operatif. Inovasi teknologi berperan dalam peningkatan nilai tambah, pengembangan produk, penciptaan produk baru dan penciptaan kondisi yang ramah lingkungan. Proses inovasi merupakan proses yang berkesinambungan yang mentransformasikan besaran *scientific* menjadi besaran realita yang memiliki arti sosio ekonomi. Kegiatan pengembangan inovasi harus dimulai pendekatannya dari *market knowledge* dan *technology knowledge*. Strategi yang dapat digunakan untuk melakukan inovasi adalah: melakukan kegiatan perencanaan teknologi, memisahkan manajemen inovasi dari manajemen operasi, dan melakukan kerjasama riset dan pengembangan.

ABSTRACT

PUSHING THE DEVELOPMENT OF MATERIALS TECHNOLOGY THROUGH TECHNOLOGY INNOVATION PROCESS. Globalization and information technology create stronger competition in industry. This will also push innovation in industrial technology. The situation and condition of materials technology innovation in Indonesia are very weak due to the availability of funds, human resources and level of technology operators. Technology innovation will increase added values, product development, new product and creation of friendly environment. Innovation process is a continuous process that transforms scientific entity into reality which has socio-economic value. Innovation development activities must be approached from market knowledge and technology knowledge. Strategy that can be used for achieving innovation includes technology planning activity, separation of innovation management from operation management and cooperation in research and development.

PENDAHULUAN

Pada awal milenium ketiga ini, paling tidak ada dua isu yang paling sering dibicarakan yaitu globalisasi dan perkembangan teknologi informasi. Era globalisasi menjadikan dunia semakin sempit dan tanpa batas, sehingga arus barang, modal, tenaga kerja dan informasi menjadi sangat dinamis. Sementara itu, kemajuan teknologi informasi (misalnya internet, *e-commerce*) telah menjadikan setiap orang dimanapun dalam waktu yang bersamaan, bisa mengetahui apa yang dilakukan orang lain. Apabila ditinjau dari sisi bisnis, dua isu tersebut akan sangat menguntungkan bagi konsumen (dapat mengetahui dan mendapatkan produk dengan harga termurah dengan kualitas sesuai yang dibutuhkan) dan akan memaksa produsen untuk menurunkan biaya produksinya.

Material (logam, keramik, polimer) memegang peranan penting dalam perkembangan teknologi. Data statistik menunjukkan bahwa pada tahun 1999 impor bahan baku/penunjang secara umum baik untuk keperluan konsumsi maupun industri, bahan bakar dan

suku cadang mencapai sebesar US\$ 18,5 milyar atau sekitar 77,1% dari total impor. Selain itu data statistik impor juga menunjukkan bahwa material-material baru juga mulai diimpor, padahal unsur-unsurnya tersedia di Indonesia dan potensial untuk dikembangkan di dalam negeri seperti titanium, vanadium, silikon, khrom, mangan, dan nikel [Menperindag, 2000]

Dengan telah terjadinya globalisasi dan pesatnya penggunaan teknologi informasi mengakibatkan persaingan di dalam industri semakin tinggi. Hal ini juga memacu meningkatnya inovasi-inovasi dalam teknologi industri demikian juga dalam teknologi material. Apabila kita melihat kondisi inovasi teknologi material yang dimiliki oleh industri yang ada di Indonesia belumlah menggembirakan, masih banyak kekurangan-kekurangan yang kita miliki.

Secara spesifik, kondisi yang dimiliki saat ini sebagai berikut :

- Lemahnya inovasi untuk mengembangkan teknologi material.

- Kurangnya dana karena pengembangan inovasi material memerlukan dana yang besar.
- Kemampuan SDM untuk bekerja sebagai tim, masih rendah.
- Kemampuan dalam teknologi material baru dalam tingkat operatif.

Kelemahan-kelemahan ini perlu segera diatasi oleh industri yang ada di Indonesia yang tentu saja dengan bekerjasama dengan perguruan tinggi agar daya saing perusahaan bisa ditingkatkan atau paling tidak dipertahankan. Hal ini mengingat kompetitor sudah menguasai dan sangat maju dalam mengembangkan inovasi teknologi material.

Suatu industri, apapun industrinya akan mengalami intensitas persaingan industri seperti yang digambarkan oleh Porter dalam peta persaingan industri. Tekanan-tekanan datang dari segala penjuru, mulai dari pemasok bahan baku, konsumen yang selalu menginginkan kualitas yang baik, waktu penyerahan yang tepat dan harga yang murah, ancaman pendatang baru yang cenderung akan menggunakan teknologi yang lebih produktif dan efisien, ancaman produk substitusi yang lebih baik dari produk yang kita buat.

Tekanan-tekanan ini timbul bisa disebabkan oleh berbagai sebab seperti karena pengaruh politik, ekonomi, sosial dan perkembangan teknologi sendiri. Sebagai gambaran, perkembangan teknologi yang terjadi pada fasilitas produksi yang dimiliki oleh pelanggan, misal untuk peningkatan kualitas, atau akurasi produk akan berdampak pada tuntutan perubahan spesifikasi produk yang diminta pelanggan, yang berarti industri pemasok harus mengikuti kebutuhan dari pelanggan tersebut dengan meningkatkan kemampuannya. Hal demikian ini akan terjadi apabila parameter industri lain berubah seperti makin tingginya produktivitas pelanggan dan lain-lain perubahan.

Peranan inovasi teknologi, dalam suatu industri secara spesifik akan menghasilkan :

- Peningkatan nilai tambah.
- Pengembangan produk.
- Menciptakan produk baru
- Menciptakan kondisi ramah lingkungan dll.

Hanya perusahaan yang mampu mengadaptasi perubahan lingkungan dengan melakukan inovasi teknologi yang akan mampu bertahan karena keberhasilan dari inovasi akan menghasilkan makin kokohnya perusahaan tersebut dalam meningkatkan daya saing dan makin tumbuhnya perusahaan tersebut.

Melihat pentingnya pengembangan inovasi teknologi dalam suatu industri, maka perlu segera kita lakukan langkah langkah strategis untuk menghilangkan gap yang sudah demikian jauh atas ketinggalan kita terhadap negara lain atau kompetitor kita dalam bidang ini. Tentu saja dalam pengembangannya nanti perlu dipertimbangkan pada industri apa dan sampai dimana penguasaan teknologi bisa dikembangkan.

DASAR-DASAR PENGUASAAN TEKNOLOGI

Menurut Ramanathan [1992], Tahapan tahapan penguasaan teknologi dapat dibagi kedalam empat tahap sebagai berikut :

Kemampuan Operatif.

Yaitu kemampuan suatu industri untuk mengoperasikan dan merawat sendiri atas teknologi yang dimiliki, yang dalam arti kata lain perusahaan dapat mengoperasikan industrinya sesuai dengan kapasitas desain yang ditentukan oleh manufaktur, dan mempertahankan realibilitas mesinnya sehingga umur teknologinya semakin panjang (*technology extender*).

Kemampuan Akuisitif

Merupakan kemampuan minimal yang harus dimiliki oleh suatu perusahaan agar mampu memilih teknologi yang belum dimiliki perusahaan yang ada di pasar. Teknologi yang dipilih harus benar-benar terseleksi dimana selain sasaran-sasaran performa yang dikehendaki bisa tercapai juga dapat memenuhi keinginan pasar pada periode yang ditentukan.

Kemampuan Supportif

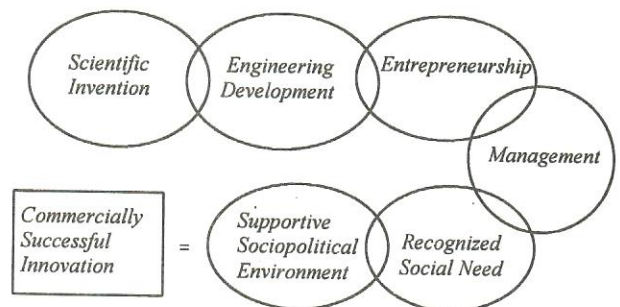
Kemampuan perusahaan untuk mengadopsi teknologi yang ada dipasar dengan melakukan rekayasa sendiri (*technology follower*). Untuk mencapai kemampuan ini diperlukan penguasaan *know why* dan *know how* dari teknologi tersebut.

Kemampuan Inovatif

Biasanya dilakukan oleh perusahaan perusahaan yang ingin unggul dalam penggunaan teknologi, kualitas produk maupun leader di dalam menciptakan produk baru. Hal ini perlu didukung oleh kemampuan melakukan riset dasar dan penyediaan dana yang besar.

Inovation Chain equation.

Merupakan kegiatan pengembangan dari inovasi teknologi yang harus dilewati oleh perusahaan. Proses inovasi merupakan rangkaian kegiatan yang berkesinambungan yang mentransformasikan besaran sains atau teknik menjadi besaran realita yang memiliki arti sosio ekonomi.



Gambar 1. The Innovation Chain Equation (Martin).

Gambar 1 menggambarkan langkah-langkah yang harus dilalui dalam mengembangkan inovasi teknologi sehingga mampu menghasilkan dampak komersil. Langkah langkah yang harus dilalui meliputi :

- *Scientific invention* (penemuan ilmiah)
- *Engineering development* (Kegiatan rekayasa)
- *Entrepreneurship* (Kewirausahaan)
- *Management*
- *Recognized social need* (Penyesuaian terhadap kebutuhan sosial)

Pada umumnya langkah-langkah yang dilakukan industri meliputi: kewirausahaan, *management* sampai dengan penyesuaian terhadap kebutuhan sosial. Sedangkan langkah *scientific invention* (penemuan ilmiah) dan *engineering development* umumnya dilakukan di luar perusahaan oleh lembaga penelitian atau perguruan tinggi. Untuk menghasilkan proses inovasi yang efektif maka diperlukan kerjasama sinergi antar industri, perguruan tinggi atau lembaga penelitian.

STRATEGI INOVASI TEKNOLOGI DALAM MENGHADAPI PERSAINGAN INDUSTRI

Bagi industri (di luar negeri sekalipun) tidak semua industri melakukan kegiatan riset dasar, mengingat biaya yang sangat mahal, penyediaan SDM yang tidak memadai, karena harus menyertakan berbagai ragam disiplin ilmu, dan waktu yang lama untuk

melakukan mulai kegiatan riset, *demonstration plant* maupun pengujian komersial.

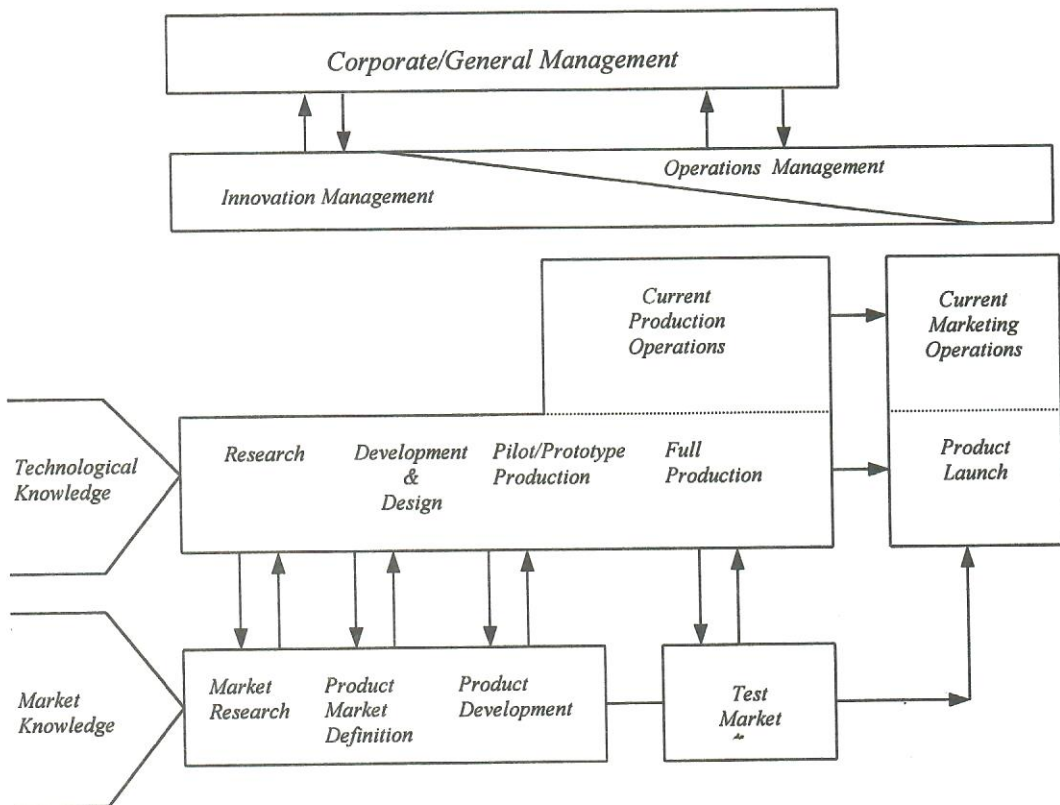
Untuk itu kegiatan inovasi bagi setiap perusahaan akan berbeda tingkatannya apakah inovasi dalam pengembangan produk, inovasi dalam mengembangkan proses atau inovasi dalam penemuan material baru. Apapun tingkat inovasi yang dibutuhkan hal tersebut tidak dapat dilepaskan dari kemampuan mendasar yang harus dimiliki perusahaan yaitu kemampuan akuisitif (mampu memilih teknologi yang ada di pasar) dan kemampuan operatif (kemampuan untuk menjalankan teknologi tersebut dengan baik).

Walaupun demikian apapun yang akan dilakukan dalam pengembangan inovasi harus dimulai pendekatannya dari *market knowledge* dan *technology knowledge*, untuk itu strategi yang harus diambil untuk melakukan inovasi dengan baik adalah:

- Melakukan kegiatan perencanaan teknologi
- Melakukan manajemen inovasi yang terpisah dari manajemen operasi
- Melakukan kerjasama riset dan pengembangan

Perencanaan Teknologi.

Alur perencanaan teknologi digambarkan pada Gambar 2 bahwa dalam melakukan pengembangan inovasi harus dimulai dengan kajian pasar (*market research*) dan kajian teknologi yang harus dipadukan secara simultan.



Gambar 2. *Innovation and Operation Management* (Martin).

Kajian pasar mutlak diperlukan untuk mengetahui produk apa yang dibutuhkan oleh pelanggan di masa datang dan apa yang akan menjadi pesaing di masa datang baik dari produk yang sudah ada, yang akan disubstitusi, maupun produk yang sama. Kajian teknologi dimulai dengan melihat apakah teknologi ini sudah ada dipasar sebagian atau seluruhnya, atau harus diciptakan teknologi yang benar-benar baru segalanya.

Langkah langkah yang perlu diambil dalam hal ini adalah :

- Menyusun skenario secara proaktif.
- Menyusun program riset mulai dari program, anggaran riset, program jangka pendek dan jangka panjang, institusi yang terlibat baik dari perusahaan itu sendiri, pemerintah, perguruan tinggi, maupun lembaga penelitian.
- Memadukan *Top-down planning* yang dilakukan oleh perusahaan itu sendiri dengan *bottom-up planning* yaitu masukan-masukan pengembangan dari berbagai pihak.

Manajemen Inovasi

Manajemen inovasi harus dipisahkan dengan manajemen operasi, tetapi keduanya memerlukan koordinasi dan mekanisme yang baik. Di dalam suatu perusahaan yang bergerak dalam industri, gangguan kecil apapun harus dihindari, dan biasanya kegiatan riset apabila tidak dikendalikan akan sangat mengganggu kegiatan produksi, akan tetapi kegiatan riset ini tidak bisa diabaikan oleh perusahaan karena akan menunjang kelangsungan perusahaan di masa datang.

Oleh karena itu untuk melaksanakan perencanaan teknologi perlu dilakukan koordinasi yang baik sejak masih berupa program riset internal, atau eksternal perusahaan, program pengembangan atau relay, program percobaan maupun tahap program komersialisasi dari teknologi yang baru tersebut.

Di dalam manajemen inovasi, termasuk juga di dalamnya adalah bagaimana melakukan manajemen inovasi dan manajemen proyek sampai dengan fungsi pemasaran dalam melakukan *program launching*.

Kerjasama Riset dan Pengembangan

Mengingat besarnya biaya dalam pengembangan inovasi teknologi dan adanya hambatan untuk memenuhi kebutuhan SDM dari berbagai fungsi di suatu perusahaan, maka kerjasama untuk melakukan riset bersama akan merupakan salah satu jalan keluar untuk meningkatkan pengembangan inovasi teknologi di Indonesia. Kerjasama tersebut antara lain :

- Kerjasama dengan perguruan tinggi untuk melakukan kegiatan R&D.
- Kerjasama antar perusahaan dimana hasil inovasinya bisa dikembangkan bersama.
- Kerja sama dengan pemerintah.
- Kerjasama antar ketiganya, industri, perguruan tinggi dan pemerintah.

KESIMPULAN

- ◆ Pengembangan inovasi teknologi di Indonesia masih lemah.
- ◆ Untuk mengembangkan inovasi teknologi diperlukan biaya yang tinggi, dan waktu yang lama.
- ◆ Pengembangan inovasi teknologi tidak mutlak harus dimulai dari riset dasar, tetapi bisa dilakukan berdasarkan tahapan yang diperlukan.
- ◆ Inovasi teknologi harus dimulai dari pendekatan pasar dan *technology knowledge*.
- ◆ Kemampuan akuisitif dan kemampuan operatif mutlak diperlukan oleh suatu perusahaan industri dalam menjalankan kegiatan usahanya. Kemampuan suportif dan inovatif mutlak diperlukan oleh suatu perusahaan industri sebagai upaya untuk mempertahankan kelangsungan usahanya.
- ◆ Manajemen inovasi dan manajemen operasi harus terpisah, tetapi keduanya perlu dikoordinasikan.
- ◆ Untuk melakukan pengembangan inovasi teknologi di Indonesia, perlu dijalin kerja sama antara industri, perguruan tinggi dan institusi litbang dan pemerintah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. ADNYANA, D.N., 1999, *Peran Inovasi Teknologi Material dalam Meningkatkan Daya Saing Industri Nasional*, Prosiding Pertemuan Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan '99, Serpong.
- [2]. MENPERINDAG, 2000, *Strategi Pendayagunaan Sumber Daya Lokal di Dalam Membangun Industri Baja yang Tangguh*, Sambutan pada Seminar MMI, Jakarta.
- [3]. MARTIN, M.J.C., 1994, *Managing Innovation and Entrepreneurship in Technology-Based Firms*, John Willey & Sons Inc.
- [4]. RAMANATHAN, K., 1992, *Industrial Technology Indicators Case Study at PT Krakatau Steel*, Paper Presented at Workshop on S&T MIS for Industrial Productivity, Jakarta.

TANYA – JAWAB

Penanya : Pudji Untoro (PSRM-BATAN)

Untuk memulai kerjasama dengan berbagai industri, bagaimana langkah konkrit dalam kegiatan riil ? Saat ini sudah ada Riset Unggulan Kemitraan (RUK) yang melibatkan lembaga penelitian dan industri, namun ada kesan bahwa pihak industri enggan terlibat.

Penanya : Asep Nugraha Sukma (Universitas Ibnu Khaldun, Bogor)

Apa saja yang dapat dilakukan untuk menghadapi ancaman pendatang baru dalam era globalisasi ?

Jawaban :

Latar belakang industriawan Indonesia adalah pedagang, sehingga berkeinginan meraih keuntungan dengan cepat. Dalam era globalisasi, industri yang demikian tidak akan bisa berkembang. Untung besar belum tentu bagus untuk masa depan, jika tidak ada dana yang disisihkan untuk pengembangan inovasi. Dengan kata lain, inovasi dalam perusahaan harus ditingkatkan.

Penanya : Agung Wahyu Kencono (P3IB-BATAN)

Dengan adanya kesadaran berkompetisi, bagaimana sistim informasi dan SDM di perusahaan bapak untuk mengatasi keterlambatan informasi.

Jawaban :

Dengan mengadopsi sistem informasi mengarah ke E-Commerce, maka pertemuan supplier-buyer tidak diperlukan, harga produk di pasaran dapat dengan mudah diketahui.
